

Abstract :

JP 62-79655

As shown in FIG. 1, a heat transmission apparatus is provided with a first heat-receiving part 1, a first heat-dissipating part and an accumulator set which are connected in sequence. A first condensing heat medium is sealed in the parts and form a first circulation. The accumulator set includes at least a first accumulator, 4A a second accumulator 4B and first reversing valves 6A~6D. By increasing the steam pressure with heating the first condensing heat medium in the first accumulator 4A, the condensing heat medium returns to the first heat-receiving part 1 and then flows to the second accumulator 4B. The heating operation is then switched from the first accumulator 4A to the second accumulator 4B. The operation of the first and second accumulators 4A, 4B are reversed by the first reversing valves 6A~6D. Serial connections of second reversing valves 10A, 10B and second heat-dissipating parts 12A, 12B are installed on the first and second accumulators 4A, 4B respectively. A second condensing heat medium is sealed in the serial connections and a second heat-receiving part 9 that is heated by the heat source of the first heat-receiving part 1 to form a second circulation. The heating of the accumulators 4A, 4B are switched by the second reversing valves 10A, 10B. The heat source can be used for heating the accumulators 4A, 4B.

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-79655

⑬ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和62年(1987)4月13日

H 01 L 23/46
F 25 D 17/00
F 28 D 21/00
H 05 K 7/20

3 0 1

A-6835-5F
7501-3L
7380-3L
7373-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 熱伝達装置

⑯ 特 願 昭60-220613

⑰ 出 願 昭60(1985)10月3日

⑱ 発 明 者 村 上 政 明 尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株式会社中央研
究所内
⑱ 発 明 者 大 串 哲 朗 尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株式会社中央研
究所内
⑱ 発 明 者 山 中 曙 郎 尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株式会社中央研
究所内
⑲ 出 願 人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号
⑳ 代 理 人 弁理士 大岩 増雄 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

熱伝達装置

2. 特許請求の範囲

(1) 第1受熱部と第1放熱部とアキュムレータ群を順に連結し、内部に第1凝縮性熱媒体を封入して第1循環路を形成し、上記アキュムレータ群は少なくとも第1アキュムレータと第2アキュムレータと第1反転用開閉弁を有し、第1アキュムレータ内の第1凝縮性熱媒体を加熱して蒸気圧を高めることにより、上記凝縮性熱媒体を第1受熱部へ還流させかつ第2アキュムレータへ第1放熱部の第1凝縮性熱媒体を流入させると共に、上記加熱を第1アキュムレータから第2アキュムレータに切り替え、第1反転用開閉弁の作用で第1アキュムレータと第2アキュムレータの動作を反転させることを繰り返す熱伝達装置において、第2反転用開閉弁と第2放熱部の直列体を上記各アキュムレータにそれぞれ設け、上記各直列体と第1受熱部の加熱源で加熱される第2受熱部

とで第2凝縮性熱媒体を封入した第2循環路を形成し、上記アキュムレータの加熱は第2反転用開閉弁の切り替えのもとに上記加熱源の熱を利用することを特徴とする熱伝達装置。

(2) 第2循環路はキャピラリーポンプである特許請求の範囲第1項記載の熱伝達装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、例えば電子機器の冷却などに用いられる熱伝達装置に関するものである。

〔従来の技術〕

熱伝達装置は熱輸送媒体を管路内に封入し、この熱輸送媒体の液と蒸気との相変化を利用したものが一般的で、受熱部で吸収した熱を放熱部に輸送して発散させるようにしている。

第4図は同一出願人によるBP7642およびBP7643号明細書に示している先行の熱伝達装置であつて、図において、(1)は発熱源から熱を受け例えばフロンやメチルアルコールなどの凝縮性熱媒体(2)を液体(2A)から蒸気(2B)へ相変化させる受熱

部、(3)は蒸気(2B)から熱を奪つて凝縮液化させる放熱部、(4A),(4B)は凝縮性熱媒体液(2A)を吸収・放出する第1、第2のアキュムレータである。なお、凝縮性熱媒体(2)は受熱部(1)、放熱部(3)、およびアキュムレータ(4A),(4B)を介装するループ状の管路(5)内に適宜封入されている。また、(6)は管路(5)の一部を開閉して第1アキュムレータ(4A)と第2アキュムレータ(4B)の動作を反転する反転用開閉弁である。Aは第1、第2のアキュムレータ(4A),(4B)と反転用開閉弁(6)を有するアキュムレータ群装置を示す。

管路(5)の構成について説明する。(5A)は受熱部(1)と放熱部(3)とを接続する管路である。(5B)は放熱部(3)と開閉弁(6A)とを接続する管路であるが途中で分岐して開閉弁(6B)にも接続している。(5C)は開閉弁(6A)と第1のアキュムレータ(4A)下部とを接続する管路、(5D)は開閉弁(6B)とアキュムレータ(4B)下部とを接続する管路である。(5E)は管路(5C)の一部と開閉弁(6D)とを接続する管路であるが、この管路(5E)の一部はアキュムレータ(4B)

上部と熱的に接触しており、そこで熱交換が行える。同様に、(5F)は管路(5D)の一部と開閉弁(6C)とを接続する管路であり、管路(5F)の一部もアキュムレータ(4A)上部と熱的に接触している。(5G)は受熱部(1)と開閉弁(6D)とを接続する管路であるが、途中で分岐して開閉弁(6C)にも接続されている。

次にアキュムレータ(4A),(4B)の構成について説明する。第4図に示した例に従つて説明すると、アキュムレータ(4A),(4B)の上下面を除く内壁面には目の細かい円筒形のウィックすなわち毛管材料(7A)が密着して設けられており、その内側下方には目の粗いウィック(7B)が前記ウィック(7A)と密着して設けられている。また、アキュムレータ(4A),(4B)上部にはそれぞれ加熱ヒータ(8A),(8B)が設けられており、先に説明した管路(5E),(5F)のアキュムレータ(4A),(4B)上部との熱的接触とも合せアキュムレータ(4A),(4B)の上部、すなわち目の粗いウィック(7B)の無い部分をそれぞれ加熱、冷却できるようにしている。このとき、アキュムレータ上

部の加熱は加熱ヒータ(8A),(8B)が行い、冷却は管路(5E),(5F)により行うが管路(5E),(5F)により冷却される理由については後述する。

次にこの先行装置の動作について説明する。この装置の受熱部(1)と放熱部(3)はそれぞれ連続して受熱、放熱が行われるが、加熱ヒータ(8A),(8B)および開閉弁(6A)~(6D)の動作は2種類の状態があり、例えば所定時間間隔に以下に示す第1の状態および第2の状態が繰返し交互に行われる。すなわち、第1の状態とは加熱ヒータ(8A)がON、加熱ヒータ(8B)がOFF、また開閉弁(6B),(6D)が開、開閉弁(6A),(6C)が閉の状態にあることを言い、第2の状態とは加熱ヒータ(8B)がON、加熱ヒータ(8A)がOFF、また開閉弁(6A),(6C)が開、開閉弁(6B),(6D)が閉の状態にあることを言う。

まず、第1の状態で受熱部(1)と第1アキュムレータ(4A)に液(2A)があるとして、凝縮性熱媒体すなわち作動流体(2)の動きと熱輸送作用について説明する。受熱部(1)で加熱された液(2A)は高圧の蒸気(2B)となつて管路(5A)を通り放熱部(3)へと流通

し、そこで冷却されて凝縮液化する。この作動流体(2)の蒸発、凝縮により受熱部(1)で吸収した熱が放熱部(3)へと輸送される。なお、放熱部(3)で液化し冷却された液(2A)は、受熱部(1)から放熱部(3)へ流れ込む蒸気(2B)に押されて管路(5B)から開閉弁(6B)、管路(5D)を流通し、第2アキュムレータ(4B)内のウィック(7B),(7A)内に吸収される。このとき開閉弁(6A)は閉であり、放熱部(3)からの液(2A)が第1アキュムレータ(4A)側に流れることは無い。一方、第1アキュムレータ(4A)側では加熱ヒータ(8A)がONであり、ウィック(7A)にある液(2A)は熱を受けて蒸気(2B)となつて第1アキュムレータ(4A)内の圧力が徐々に高くなる。そして、第1アキュムレータ(4A)内の圧力が受熱部(1)の圧力より高くなると、それまで第1アキュムレータ(4A)内のウィック(7B)にあつた液(2A)が管路(5C)から管路(5E)、開閉弁(6D)、管路(5G)を流通して受熱部(1)へ還流することになる。

次に第2の状態における作動流体(2)の動きについて説明する。なお、この場合の受熱部(1)から放

熱部(3)への作動流体(2)の動きと熱輸送作用は先に説明した第1の状態と同様であり説明を省略する。第2の状態では、放熱部(3)で液化し冷却された液(2A)は、受熱部(1)から放熱部(3)へ流れ込む蒸気(2B)に押されて管路(5B)から開閉弁(6A)、管路(5C)を流通し、第1アキュムレータ(4A)内のウィック(7B)、(7A)に吸収される。このとき、開閉弁(6B)は閉であり放熱部(3)からの液(2A)が第2アキュムレータ(4B)側に流れることは無い。一方、第2アキュムレータ(4B)側では加熱ヒータ(8B)がONであり、ウィック(7A)にある液(2A)は熱を受けて蒸気(2B)となつて第2アキュムレータ(4B)内の圧力が徐々に高くなる。そして、第2アキュムレータ(4B)内の圧力が受熱部(1)の圧力より高くなると、前記第1の状態のときに吸収していた冷えた液(2A)がウィック(7B)から管路(5D)、(5F)、開閉弁(6C)、管路(5G)を流通して受熱部(1)へ還流する。このとき、冷えた液(2A)が管路(5F)を流通し、しかも管路(5F)と第1アキュムレータ(4A)の上部とは熱的に接触しているため、前記第1の状態のときに加熱ヒ-

ータ(8A)により加温されていた第1アキュムレータ(4A)の上部を冷却することができる。このことは第1アキュムレータ(4A)のウィック(7A)表面で第1アキュムレータ(4A)上部に有る蒸気(2B)を凝縮液化するとともに第1アキュムレータ(4A)内の圧力を低くでき、第2の状態で放熱部(3)からの液(2A)が第1アキュムレータ(4A)に吸収されるのを促進することになる。すなわち、管路(5E)、(5F)がそれぞれアキュムレータ(4B)、(4A)に熱的に接触することによりアキュムレータ(4A)、(4B)への液(2A)の吸収が迅速に行われ、前記第1の状態から第2の状態、また第2の状態から第1の状態へ切り変わったときの放熱部(3)内での液(2A)の流れに略連続性を持たせることができる。また受熱部(1)から放熱部(3)への蒸気(2B)の移動に伴う熱輸送に略連続性を持たせることができる。なお前記アキュムレータ(4A)、(4B)内のウィック(7A)、(7B)構造によりアキュムレータ(4A)、(4B)の内圧を高くする場合、加熱ヒータ(8A)、(8B)をONにするが、加熱ヒータ(8A)、(8B)の影響はウィック(7A)の上部のみに作用して

高温、高圧の蒸気(2B)を発生するため、ウィック(7B)内にある冷えた大量の液(2A)は加熱ヒータ(8A)、(8B)の影響を受けず冷えた液(2A)の状態のアキュムレータ(4A)、(4B)から出て行き、他方のアキュムレータ(4B)、(4A)を冷却することに利用できる。また、ウィック(7A)はウィック(7B)に比べて目が細かく、毛管力も大きいので、ウィック(7B)にあつた液(2A)がアキュムレータ(4A)、(4B)から出て行く場合でも、ウィック(7B)に液(2A)が無くなる最後までその内部に液(2A)を満たしておくことができる。すなわち、アキュムレータ(4A)、(4B)内にある液(2A)も全て送り出すまで、加熱ヒータ(8A)、(8B)によりアキュムレータ(4A)、(4B)上部に高圧蒸気(2B)を発生させ続けることができる。別の言葉で言うと、アキュムレータ(4A)、(4B)から受熱部(1)への液(2A)の還流を迅速に行うことができる。

以上の説明のとおり、開閉弁(6)と加熱ヒータ(8A)、(8B)の切り替えにより前記第1の状態と第2の状態とを作り、受熱部(1)から放熱部(3)への熱輸送、および放熱部(3)からアキュムレータ(4)、受熱部(1)

への液(2A)の還流が略連続的に行われる。

〔発明が解決しようとする問題点〕

従来の熱伝達装置は以上のように構成されているので、アキュムレータ(4A)、(4B)から受熱部(1)へ凝縮性熱媒体液(2A)を還流するのに加熱ヒータ(8A)、(8B)を用いる必要があり、それだけ余分な電力を消費するという問題点があつた。

この発明は上記のような問題点を解消するためになされたもので、アキュムレータ加熱のための余分な電力を消費しない省エネルギー的な熱伝達装置を得ることを目的としている。

〔問題点を解決するための手段〕

この発明に係る熱伝達装置は、第2反転用開閉弁と第2放熱部の直列体を各アキュムレータにそれぞれ設け、上記各直列体と第1受熱部の加熱源で加熱される第2受熱部とで第2凝縮性熱媒体を封入した第2循環路を形成し、上記アキュムレータの加熱は第2反転用開閉弁の切り替えのもとに上記加熱源の熱を利用するものである。

〔作用〕

この発明における第2循環路は、第2反転用開閉弁の切り替えのもとに加熱源の熱を利用して余分な電力の消費無くアキニムレータを加熱する。

〔実施例〕

以下、この発明の一実施例について図をもとに説明する。第1図において、(9)は第2受熱部、(10A)、(10B)は第2反転用開閉弁、(12A)、(12B)はそれぞれアキニムレータ(4A)、(4B)の上部と熱的に接触している第2放熱部すなわち駆動加熱部であり、キャピラリー管路(11B)、(11C)によりそれぞれ第2反転用開閉弁(10A)、(10B)と直列接続され直列体を構成している。(11A)は第2受熱部(9)の一端と第2反転用開閉弁(10A)とを接続するキャピラリー管路であるが、途中で分岐してもう1つの第2反転用開閉弁(10B)にも接続している。(11D)は第2受熱部(9)の他端と駆動加熱部(12A)とを接続するキャピラリー管路であるが、途中で分岐して駆動加熱部(12B)にも接続している。以上説明した第2受熱部(9)、キャピラリー管路(11A)～(11D)、および第2放熱部(12A)、(12B)により形成される第2循環路をキャピ

ある。以上の構成で、作動流体(102)は液状作動流体がウイック(103)、管路(106B)、および放熱部(105)内に既略充填する量封入されている。

次に、上記キャピラリーポンプの動作原理について説明する。まず、受熱部(101)が熱を受けると薄(104)とウイック(103)の間で作動流体(102)の蒸発が起こり、高温、高圧の蒸気が発生して薄(104)から受熱部(101)の一端にある空間、さらには管路(106A)を通つて放熱部(105)へ流れる。このとき発生した蒸気圧よりもウイック(103)の毛管力の方が大きいので、蒸気は受熱部(101)から管路(106B)側へ流れることは無い。放熱部(105)に流れ来た蒸気はそこで熱を放出すると共に凝縮液化するが、管路(106A)から流れて来る作動流体(102)の蒸気を押されて放熱部(105)から管路(106B)を通り、再び受熱部(101)内にあるウイック(103)に吸収される。以上の動作が順次繰り返されることにより、受熱部(101)で吸収した熱を放熱部(105)に連続して輸送できる。

以上がキャピラリーポンプの動作の説明であるが、第1図における総称キャピラリーポンプの動

作と呼ぶ。なお、第4図に示す先行のものと同一符号は同一部分を示すが、ここでは、(11)を第1受熱部、(12)、(2A)、(2B)を第1凝縮性熱媒体、(6A)～(6D)を第1反転用開閉弁と称す。第1放熱部は省略されている。

以上の説明がこの発明による熱伝達装置の構成であるが、キャピラリーポンプの動作を詳細に示すため、第2図にキャピラリーポンプの全体構成図、第3図にキャピラリーポンプの受熱部の断面構造を示す。図において、(101)は受熱部、(102)は第2凝縮性熱媒体すなわち作動流体、(103)は液状作動流体(102)を保持するための毛管材料から成るウイックであり、受熱部(101)の一端に少しの空間を残して受熱部内に充填されている。(104)は受熱部の内壁面にその軸方向に切られた溝であり、溝(104)内にはウイック(103)は充填されていない。(105)は放熱部、(106A)は受熱部(101)の一端にある空間と放熱部(105)とを接続するキャピラリー管路、(106B)は放熱部(105)と受熱部(101)の他端にあるウイック(103)とを接続するキャピラリー管路で

作についても同様である。第1図に対して第2図のキャピラリーポンプを対応付けすると第2図における受熱部(101)は第1図における第2の受熱部(9)であり、同様に放熱部(105)は第2放熱部すなわち駆動加熱部(12A)、(12B)に相当する。すなわち、第1図において第2の受熱部(9)が加温された場合には前記キャピラリーポンプ作用により駆動加熱部(12A)、(12B)も加温されることになる。

したがって第4図に示す従来例の加熱ヒータ(8)の代りをこのキャピラリーポンプで取つてかえていることになる。ただしこの時、駆動加熱部(12A)、(12B)のON-OFF動作は開閉弁(10A)、(10B)の開閉により行うことになる。次にこの発明による開閉弁(6A)～(6D)、(10A)、(10B)の開閉動作を具体的に示すと次のようになる。すなわち、開閉弁(6A)～(6D)、(10A)、(10B)の動作状態は従来例と同様に2種類有り、その第1の状態では開閉弁(6B)、(6D)、(10A)が開、開閉弁(6A)、(6C)、(10B)が閉となつている。また、第2の状態では開閉弁(6A)、(6C)、(10B)が開、開閉弁(6B)、(6D)、(10A)が閉となつている。

以上、第1の状態と第2の状態とが交互に繰返されることにより、従来例同様に第1受熱部(11)から第1放熱部(3)への熱輸送および、第1放熱部(3)からアキュムレータ(4A),(4B)を介して第1受熱部(11)への液(2A)の逆流が略連続的に行われる。しかも、この発明によれば、第2の凝縮性熱媒体を封入し、第1受熱部(11)と同じ加熱源を用いてアキュムレータ(4A),(4B)を加熱するように構成された第2循環路が設けられているので、従来例の場合のようにアキュムレータ(4A),(4B)の加熱に余分な電力を用いなくてもよく、省エネルギー的である。また、上記実施例では特に、第2循環路としてキャピラリーポンプを用いているので、無重力下における使用が可能となる。

なお、重力下でのみ使用する場合は上記キャピラリーポンプの代りに例えば二相サーマルサイフォンを用いても上記実施例と同様の効果が得られる。ただし、この場合は第2放熱部(12A),(12B)から第2受熱部(9)への液の逆流力として重力を利用するため、第2受熱部(9)は第2放熱部(12A),(12B)

より低い位置になくてはならない。また、管路構成としては、第2受熱部(9)と第2放熱部(12A),(12B)とをループ状の管路で接続したものとなる。

〔発明の効果〕

以上のように、この発明によれば、第2反転用開閉弁と第2放熱部の直列体をアキュムレータにそれぞれ設け、上記各直列体と第1受熱部の加熱源で加熱される第2受熱部とで第2凝縮性熱媒体を封入した第2循環路を形成し、上記アキュムレータの加熱は第2反転用開閉弁の切り替えのもとに上記加熱源の熱を利用するので、余分な電力を用いなくても上記アキュムレータを加熱でき、省エネルギーな熱伝達装置が得られる効果がある。

さらに、第2循環路としてキャピラリーポンプを用いた場合には、上記効果に加えて無重力下でも使用可能となる効果も得られる。

4 図面の簡単な説明

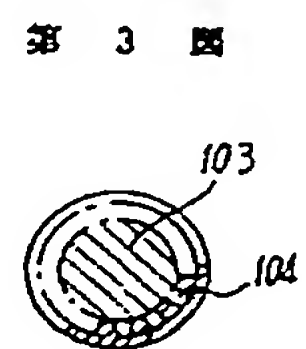
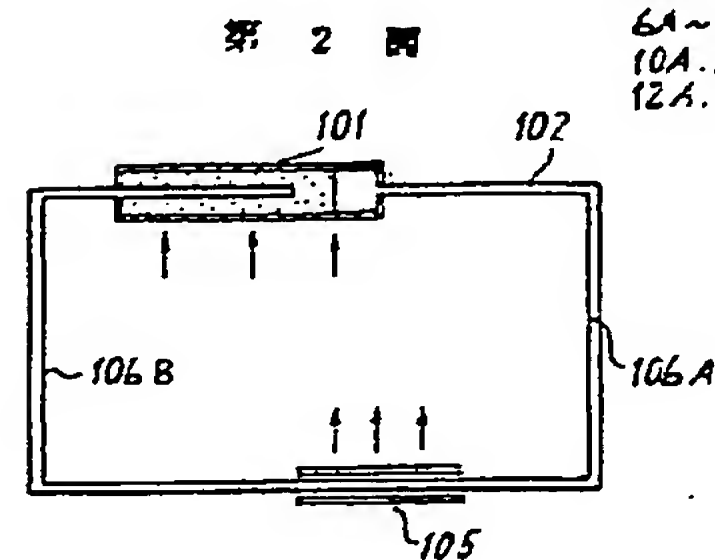
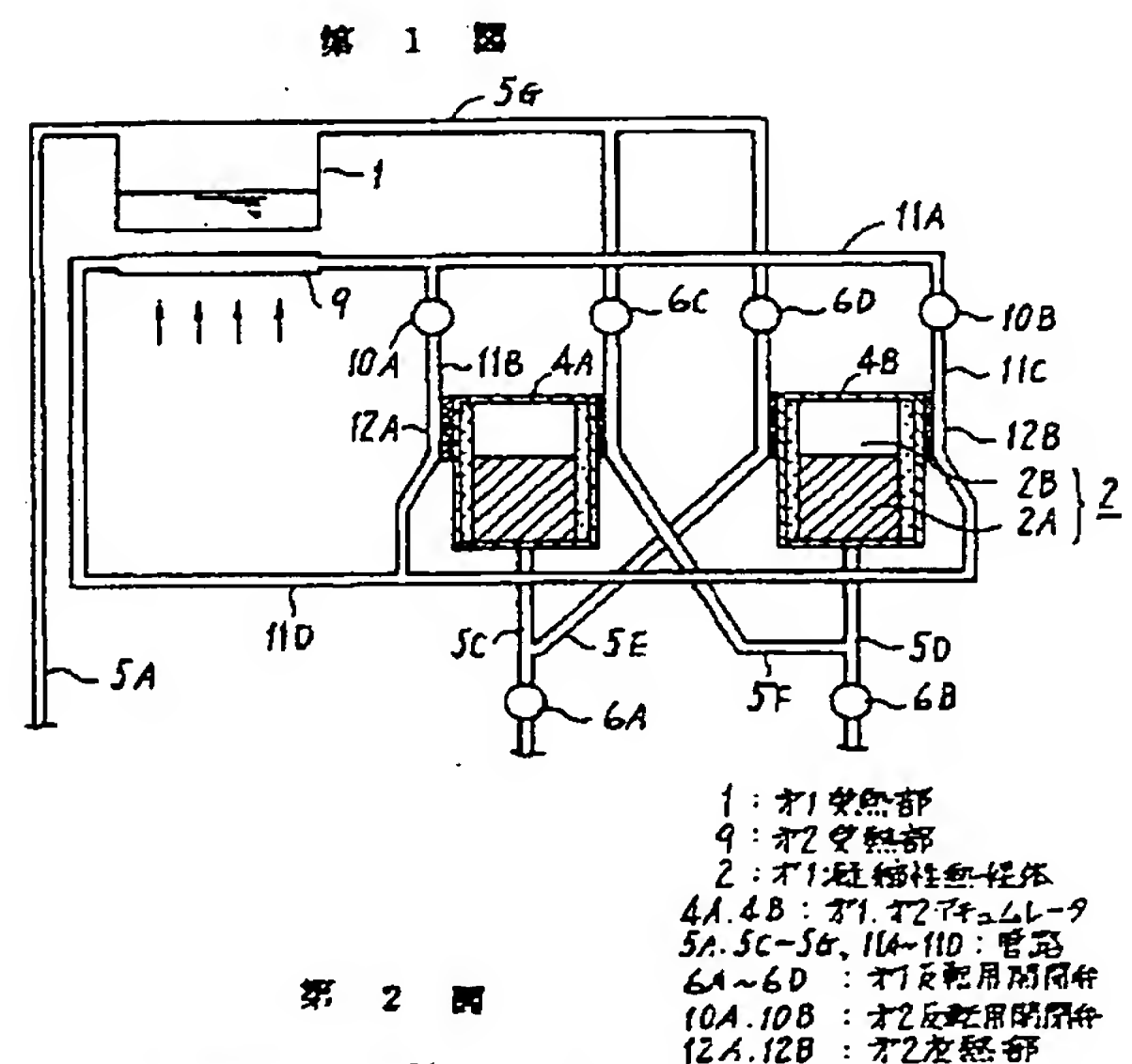
第1図はこの発明の一実施例による熱伝達装置の主要部を示す断面構成図、第2図はこの発明の一実施例に用いられる基本的なキャピラリーポン

プを示す断面構成図、第3図は第2図に示すキャピラリーポンプの受熱部を示す断面図、第4図は従来例の熱伝達装置を示す断面構成図である。

図において、(11)は第1受熱部、(21),(2A),(2B)は第1凝縮性熱媒体、(3)は第1放熱部、(4A),(4B)は第1、第2のアキュムレータ、(5A)～(5D)は管路、(6A)～(6D)は第1反転用開閉弁、(7A),(7B),(103)はウィック、(104)は槽、(8A),(8B)は加熱ヒータ、(9),(101)は第2受熱部、(10A),(10B)は第2反転用開閉弁、(11A)～(11D),(106A),(106B)はキャピラリー管路、(12A),(12B)は第2放熱部を示す。

なお、各図中同一符号は同一または相当部分を示すものとする。

代理人 大 岩 増 雄



第 4 図

